



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 100 30 168 A 1

51 Int. Cl.⁷:
B 23 D 61/00
B 27 B 33/02

21 Aktenzeichen: 100 30 168.1
22 Anmeldetag: 20. 6. 2000
43 Offenlegungstag: 11. 1. 2001

DE 100 30 168 A 1

30 Unionspriorität:

P 11-175943 22. 06. 1999 JP
P 00-151955 23. 05. 2000 JP

71 Anmelder:

Amada Co., Ltd., Isehara, Kanagawa, JP

74 Vertreter:

Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
80538 München

72 Erfinder:

Nakahara, Katsumi, Nishiwaki, Hyogo, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Sägeblatt

57 Ein Sägeblatt, welches einen ungeschränkten Zahn und einen linken und rechten geschränkten Zahn, welche in einer Rechts-und-Links-Richtung geschränkt sind, aufweist, wobei, wenn eine Dicke eines Körperabschnitts des Sägeblatts gleich D und eine Schrägbreite gleich T ist, eine Beziehung gilt, gemäß welcher $T = D + 2$ ist; wobei die Dicke D des Körperabschnitts und der Koeffizient = eine Beziehung festlegen, so daß $0,85 \leq D \leq 0,95$; $0,15 \leq T \leq 0,35$. Außerdem, wenn $0,96 < D \leq 1,2$, so gilt $0,2 \leq T \leq 0,4$; wenn $1,2 < D \leq 1,5$, so gilt $0,25 \leq T \leq 0,43$; wenn $1,5 < D \leq 1,7$, so gilt $0,3 \leq T \leq 0,5$; und wenn $1,7 < D$, so gilt $0,35 \leq T \leq 0,6$.

DE 100 30 168 A 1

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

GEBIET DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft Sägeblätter, wie etwa ein Kreissägeblatt, ein Bandsägeblatt und ähnliches. Genauer betrifft die Erfindung ein Sägeblatt, bei welchem eine Schnittkraft weiter verringert ist, so daß eine Lebensdauer eines Körperabschnitts des Sägeblatts verbessert ist.

BESCHREIBUNG DES STANDES DER TECHNIK

Herkömmlicherweise weist das Sägeblatt generell eine Struktur auf, welche einen ungeschränkten Zahn der nicht in einer Links-und-Rechts-Richtung, betrachtet von einer Schnittrichtung des Sägeblatts aus, geschränkt ist, und einen linken und einen rechten geschränkten Zahn, welche in der Rechts-und-Linksrichtung geschränkt sind, aufweist. Um ein Auswurfverhalten von Spänen zu verbessern, welche bei einem Schneiden eines Werkstücks erzeugt werden, und ein Phänomen, daß sich das Sägeblatt in einer Schnittvertiefung des Werkstücks verfängt, zu verhindern, und eine Schränkbreite sollte generell derart festgelegt sein, daß diese größer ist, so daß ein Spalt zwischen einer Innenfläche der Schnittvertiefung und einer Seitenfläche des Körperabschnitts des Sägeblatts groß wird, wenn die Schnittvertiefung an dem Werkstück bearbeitet wird.

Wenn ein Schränkungsbetrag des linken und des rechten geschränkten Zahns derart festgelegt ist, daß dieser groß ist, so daß die Schränkbreite groß wird, wie oben erwähnt, so nimmt eine Belastung an dem ungeschränkten Zahn und dem linken und dem rechten geschränkten Zahn zu, und dicke Späne, welche annähernd gleich mit der Dicke der jeweiligen Zähne sind, werden erzeugt. Folglich wird das Auswurfverhalten der Späne verschlechtert. Ferner weist der linke und der rechte geschränkte Zahn eine Neigung auf, stark in der Rechts-und-Links-Richtung gebogen und elastisch verformt zu werden, wobei dies infolge einer Kraftkomponente in der Rechts-und-Links-Richtung bei einem Schneiden erfolgt.

Daher ist eine Höhendifferenz bezüglich der Maße der mehreren Sägezähne gegeben, und die Schränkbreite der geschränkten Zähne mit kleiner Höhe ist derart festgelegt, daß diese größer ist als die Schränkbreite des linken und des rechten geschränkten Zahns mit großer Höhe. Folglich wird eine Belastung an den jeweiligen Sägezähnen verringert, und die Späne werden fein geteilt. Bei einer derartigen Struktur wird ein Abrieb der Sägezähne verringert, und die Lebensdauer des Sägeblatts sowie das Schnittverhalten können verbessert werden.

Jedoch ist, wenn die Schränkbreite groß ist, die Biegung der geschränkten Zähne in der Rechts-und-Links-Richtung groß, so daß die geschränkten Zähne stark geneigt sind. Wenn die Späne S über eine lange Zeit bei einem Schneiden des Werkstücks W kontinuierlich erzeugt werden, wie in Fig. 9 schematisch dargestellt, so weisen die Späne eine Neigung auf, in einer Richtung zu fließen, welche das Sägeblatt BS kreuzt. Folglich treten die Späne S leicht in einen Spalt SL zwischen der Seitenfläche des Sägeblatts BS und einer Innenfläche einer Schnittvertiefung G ein und verfangen sich leicht, und der Spalt SL wird durch die Späne S leicht verstopft. Daher existiert bezüglich der Abführung der Späne ein Problem, welches weiter verbessert werden sollte. In diesem Fall wird eine Ausbildung eines Spanbrechers an den Spitzen der jeweiligen Sägezähne erwogen, um die bei einem Schneiden eines Werkstücks erzeugten Späne in

Stücke zu schneiden. Jedoch verbleiben die geschnittenen Zähne in einer Zahnfußrundung des Sägeblatts, und es ist nicht erwünscht, daß die in Stücke geschnittenen Späne in der Zahnfußrundung durch die Sägezähne erneut geschnitten werden.

Daher existieren Beispiele des Standes der Technik (japanische Offenlegungsschriften Nrn. 6-716 und 6-717), bei welchen ein eine Lockung bildender Abschnitt an den Spitzen der Sägezähne ausgebildet ist, um die Späne zu einer Form einer kleinen Feder aufzuwickeln, wobei dies in Berücksichtigung des Auswurfverhaltens und des Abführungsverhaltens der bei einem Schneiden eines Werkstücks erzeugten Späne erfolgt.

Bei den Sägeblättern des Standes der Technik ist die Schränkbreite des Sägeblatts derart festgelegt, daß diese groß ist, und die breite der Schnittvertiefung ist derart festgelegt, daß diese groß ist, so daß der Spalt zwischen der Innenfläche der Schnittvertiefung und der Seitenfläche des Sägeblatts groß wird und verhindert wird, daß der Spalt durch die Späne verstopft wird.

Daher ist bei den Sägeblättern des Standes der Technik da die Schränkbreite des Sägeblatts derart festgelegt ist, daß diese groß ist, die Biegung der geschränkten Zähne größer, und deren Neigung wird groß. Ferner ist eine Menge der durch ein Schneiden eines Werkstücks erzeugten Späne größer, und die Gesamtschnittkraft wird groß, so daß eine entsprechende große Belastung auf den Körperabschnitt des Sägeblatts aufgebracht wird. Ferner weisen die Späne, selbst wenn die Späne aufgerollt werden, eine Tendenz auf, allmählich in einer Seitwärtsrichtung der geschränkten Zähne zu wandern, das heißt, in einer Richtung des Spalts zwischen der Seitenfläche des Sägeblatts und der Innenfläche der Schnittvertiefung, wobei dies infolge der großen Neigung der geschränkten Zähne erfolgt. Ferner weisen die Späne eine Tendenz auf, infolge einer Ratterschwingung bei dem Schneiden kurz geschnitten zu werden. Daher bleibt das Problem der Verstopfung infolge der Späne weiterhin bestehen, und die Spanabführung nach dem Schneiden von Werkstücken sowie eine Verbesserung der Lebensdauer des Körperabschnitts des Sägeblatts werden zu Problemen. Ferner entsteht in dem Fall, in welchem beispielsweise ein teures Material verwendet wird, ein Problem der Materialausbeute, wenn eine große Menge von Spänen erzeugt wird.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung wurde realisiert, um die oben genannten Probleme zu lösen. Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Sägeblatt zu schaffen, bei welchem eine Schnittkraft weiter verringert ist, so daß eine Lebensdauer eines Körperabschnitts des Sägeblatts verbessert wird.

Um die Aufgabe zu lösen, ist gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ein Sägeblatt mit einem ungeschränkten Zahn und einem linken und einem rechten geschränkten Zahn, welche in einer Rechts-und-Links-Richtung geschränkt sind, vorgesehen, wobei, wenn eine Dicke eines Körperabschnitts des Sägeblatts gleich D und eine Schränkbreite gleich T ist, eine Beziehung gilt, gemäß welcher $T = D + 2\alpha$ ist; und wobei eine Beziehung zwischen der Dicke D des Körperabschnitts und dem Koeffizienten α in einer derartigen Weise festgelegt ist, daß, wenn $0,85 \leq D \leq 0,95$ ist, $0,15 \leq \alpha \leq 0,35$ gilt; wenn $0,96 < D \leq 1,2$ ist, $0,2 \leq \alpha \leq 0,4$ gilt; wenn $1,2 < D \leq 1,5$ ist, $0,25 \leq \alpha \leq 0,43$ gilt; wenn $1,5 < D \leq 1,7$ ist, $0,3 \leq \alpha \leq 0,5$ gilt; und wenn $1,7 < D$ ist, $0,35 \leq \alpha \leq 0,6$ gilt.

Ein zweiter Aspekt der Erfindung liefert das Sägeblatt in Abhängigkeit von dem ersten Aspekt, bei welchem ein Ab-

schnitt zur Ausbildung einer Lockung kleinen Durchmessers für kleine gelockte Späne, welche bei einem Schneiden eines Werkstücks erzeugt werden, an einem Spitzenabschnitt der Sägezähne vorgesehen ist.

Ein dritter Aspekt der Erfindung liefert das Sägeblatt in Abhängigkeit von dem ersten oder zweiten Aspekt, bei welchem der Abschnitt zur Ausbildung eines Spans kleinen Durchmessers eine ebene Spanfläche aufweist, welche sich über eine vorbestimmte Länge ausgehend von der Spitze des Sägezahns in einer Richtung eines Grundabschnitts der Zahnfußrundung des Sägeblatts erstreckt, und eine bogenartig gekrümmte Fläche, welche an die Spanfläche anschließt, und in dem Fall, in welchem eine Vertikallinie ausgehend von einer Kreuzungsposition zwischen der gekrümmten Fläche und einer die Zahnfußrundung bildenden gekrümmten Fläche, welche den Zahnfußrundungsabschnitt bildet, hin zu einer Richtung des Schneidens mittels der Sägezähne gezogen wird, wenn ein Maß von der Vertikallinie zu der Spitze des Sägezahns gleich A ist und ein Radius der bogenartig gekrümmten Fläche gleich R ist, eine Beziehung festgelegt ist, gemäß welcher $R/2 < A \leq 2R$ gilt.

Ein vierter Aspekt der Erfindung liefert das Sägeblatt in Abhängigkeit von dem ersten, zweiten oder dritten Aspekt, bei welchem Teilungen der Sägezähne untereinander ungleich sind.

Ein fünfter Aspekt der Erfindung liefert ein Sägeblatt mit einem ungeschränkten Zahn, welche in einer Rechts-und-Links-Richtung geschränkt sind; und einem Abschnitt zur Ausbildung eines Spans kleinen Durchmessers für kleine gelockte Späne, welche bei einem Schneiden eines Werkstücks erzeugt werden, an Spitzen der Sägezähne, wobei Teilungen der Sägezähne untereinander ungleich sind und der Abschnitt zur Ausbildung eines Spans kleinen Durchmessers eine ebene Spanfläche aufweist, welche sich über eine vorbestimmte Länge B ausgehend von der Spitze des Sägezahns in einer Richtung eines Grundabschnitts der Zahnfußrundung des Sägeblatts erstreckt, und einer bogenartig gekrümmten Fläche mit einem Radius R , welche an die Spanfläche anschließt, und in dem Fall, in welchem eine Vertikallinie ausgehend von einer Kreuzungsposition zwischen der gekrümmten Fläche und einer die Zahnfußrundung bildenden gekrümmten Fläche, welche den Zahnfußrundungsabschnitt bildet, hin zu einer Richtung des Schneidens mittels der Sägezähne gezogen wird, wenn ein Maß von der Vertikallinie zu der Spitze des Sägezahns gleich A ist, eine Beziehung festgelegt ist, gemäß welcher $A \leq R/2$; $B \leq 2 \text{ mm}$ und $0,5 \text{ mm} \leq R \leq 3 \text{ mm}$ gilt.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird aufgrund der Tatsache, daß die Schräkbreite des Sägeblatts derart festgelegt ist, daß diese kleiner ist als die Schräkbreite des Sägeblatts des Standes der Technik, die Breite der Schnittvertiefung eines Werkstücks eng. Ferner wird die Ausbeute des Werkstücks verbessert, und eine Menge der durch das Schneiden erzeugten Späne wird klein, so daß eine Nachbearbeitung einfach wird.

Außerdem wird aufgrund der Tatsache, daß die Schräkbreite derart festgelegt ist, daß diese klein ist, die Gesamtschnittkraft klein, und die Belastung, welche auf den Körperabschnitt des Sägeblatts aufgebracht wird, wird verringert. Folglich kann die Lebensdauer des Körperabschnitts verbessert werden, und ein Geräusch bei dem Schneiden kann verringert werden, und die Genauigkeit des geschnittenen Abschnitts kann verbessert werden.

Ferner können aufgrund der Tatsache, daß der Abschnitt zur Ausbildung einer Lockung kleinen Durchmessers mit einer gewünschten Form an den Spitzen der Sägezähne des Sägeblatts ausgebildet ist, die bei einem Schneiden eines Werkstücks erzeugten Späne zu einer Form einer Feder klei-

nen Durchmessers gelockt werden. Folglich wird verhindert, daß die Späne miteinander verflochten werden, so daß das Auswurfverhalten verbessert werden kann. Daher wird, obwohl die Schräkbreite des Sägeblatts derart festgelegt ist, daß diese klein ist, die Verstopfung infolge der Späne verhindert, so daß ein Werkstück geschnitten werden kann.

KURZE BESCHREIBUNG DER BEILIEGENDEN ZEICHNUNG

Die obigen und weitere Aufgaben und neuartige Merkmale der obigen Erfindung gehen aus der nachfolgenden genauen Beschreibung in Verbindung mit der beiliegenden Zeichnung genauer hervor, wobei:

Fig. 1A, 1B und 1C erläuternde Ansichten eines Sägeblatts und einer Sägezahnform gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung sind;

Fig. 2A und 2B Graphen sind, welche Meßergebnisse einer Schnittkraft darstellen, wobei eine Werkstückart durch das Sägeblatt gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung und durch ein Sägeblatt mit einer Schräkbreite des Standes der Technik unter der gleichen Schneidebedingung geschnitten wurde;

Fig. 3 eine erläuternde Ansicht ist, welche einen Zustand von Spänen darstellt, wenn ein Werkstück durch das Sägeblatt geschnitten wird;

Fig. 4A, 4B und 4C erläuternde Ansichten sind, welche die Sägezahnform darstellen;

Fig. 5 eine erläuternde Ansicht ist, welche verschiedene Modi eines Spanwinkels eines Abschnitts zur Ausbildung eines Spans kleinen Durchmessers, ausgebildet an den Sägezähnen, darstellt;

Fig. 6 eine erläuternde Ansicht ist, welche die Sägezahnform darstellt;

Fig. 7 eine erläuternde Ansicht ist, welche ein Bandsägeblatt darstellt;

Fig. 8 eine erläuternde Ansicht ist, welche ein Bandsägeblatt darstellt;

Fig. 9 eine erläuternde Ansicht ist, welche Späne darstellt, wenn ein Werkstück durch ein Sägeblatt des Standes der Technik geschnitten wird.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert. Die Erläuterung bezieht sich auf den Fall eines Bandsägeblatts, ist jedoch anwendbar auf ein Rundsägeblatt oder ähnliches.

Wie in **Fig. 1A, 1B und 1C** dargestellt, weist ein Sägeblatt **1** gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung einen ungeschränkten Zahn **3** sowie einen linken und einen rechten geschränkten Zahn **5** und **7** auf. Der ungeschränkte Zahn **1** ist nicht in einer Rechts-und-Links-Richtung geschränkt, betrachtet von einer Schnittrichtung des Sägeblatts (einer Laufrichtung des Bandsägeblatts bezüglich eines Werkstücks, einer Tangentialrichtung des Rundsägeblatts). Die geschränkten Zähne **7** und **8** sind in der Links-und-Rechts-Richtung geschränkt. Wenn eine Dicke eines Körperabschnitts **9** des Sägeblatts **1** gleich D ist und eine Gesamtschränkbreite des linken und des rechten geschränkten Zahns **5** und **7** gleich T ist, so ist eine Beziehung gemäß einer Gleichung $T = D + 2\alpha$ festgelegt. Der Koeffizient α ist ein Schränkungsmaß des linken und des rechten geschränkten Zahns **5** und **7** in der Rechts-und-Links-Richtung.

Der Koeffizient α legt die folgende Beziehung bezüglich der verschiedenen Breiten D des Körperabschnitts **9** des Sä-

geblatts **1** fest, und die Schränkbreite eines generellen Sägeblatts des Standes der Technik ist derart festgelegt, daß diese klein ist. Das heißt,
wenn $0,85 \leq D \leq 0,95$ ist, so ist $0,15 \leq \alpha \leq 0,35$ und $0,15 \leq \alpha \leq 0,3$ erwünscht, um die Schränkbreite kleiner festzulegen.

Wenn $0,96 < D \leq 1,2$ ist, so ist $0,2 \leq \alpha \leq 0,4$ und $0,2 \leq \alpha \leq 0,35$ erwünscht, um die Schränkbreite kleiner festzulegen.

Wenn $1,2 < D \leq 1,5$ ist, so ist $0,25 \leq \alpha \leq 0,43$ und $0,25 \leq \alpha \leq 0,4$ erwünscht, um die Schränkbreite kleiner festzulegen.

Wenn $1,5 < D \leq 1,7$ ist, so ist $0,3 \leq \alpha \leq 0,5$ und $0,3 \leq \alpha \leq 0,45$ erwünscht, um die Schränkbreite kleiner festzulegen.

Wenn $1,7 < D$ ist, so ist $0,35 \leq \alpha \leq 0,6$ und $0,35 \leq \alpha \leq 0,55$ erwünscht, um die Schränkbreite kleiner festzulegen.

Der Koeffizient α wird innerhalb des experimentell erwünschten Bereichs festgelegt. Da der Koeffizient α kleiner ist, wird die Gesamtschnittkraft kleiner, und eine Belastung, welche auf den Körperabschnitt **9** des Sägeblatts **1** bei einem Schneiden des Werkstücks aufgebracht wird, wird verringert. Dies ist im Hinblick auf eine Verbesserung der Lebensdauer des Körperabschnitts erwünscht, jedoch wird, wenn der Koeffizient α zu klein wird, eine Innenspannung des Werkstücks infolge des Schneidens des Werkstücks gelöst. Folglich tritt die Erscheinung, daß eine Breite der Schnittvertiefung infolge des Sägeblatts **1** eng wird, auf, und es tritt die Erscheinung, daß sich das Sägeblatt **1** in dem Werkstück verhängt, auf. Aus diesem Grund existiert hinsichtlich der Verringerung des Koeffizienten α eine Grenze.

Außerdem wird, wenn der Wert des Koeffizienten α derart festgelegt ist, daß dieser groß ist, die Schränkbreite ähnlich wie bei dem Stand der Technik groß, und die Biegung der geschränkten Zähne wird groß. Der Neigungswinkel der geschränkten Zähne wird groß, und die Gesamtschnittkraft wird groß, und die Belastung, welche auf den Körperabschnitt **9** des Sägeblatts **9** aufgebracht wird, wird groß. Folglich ist dies im Hinblick auf die Verbesserung der Lebensdauer des Schnittkörpers nicht erwünscht.

Daher wird der Koeffizient α experimentell innerhalb des gewünschten Bereichs festgelegt.

Bei dem Sägeblatt **1** sind jeweilige Teilungen P1 bis P5 des ungeschränkten Zahns **3** sowie des linken und des rechten geschränkten Zahns **5** und **7** in einem Kombinationsmuster, in welchem eine Vielzahl von Sägezähnen kombiniert sind, derart festgelegt, daß diese ungleich sind. Jedoch ist der Abschnitt **11** zur Ausbildung eines Spans kleinen Durchmessers zum leichten Locken von Spänen, welche bei einem Schneiden eines Werkstücks erzeugt werden, an den Spitzen der jeweiligen Sägezähne **3**, **5** und **7** vorgesehen.

Genauer weist der Abschnitt **11** zur Ausbildung einer Lockung kleinen Durchmessers eine ebene Spanfläche **19** und eine gekrümmte Fläche **21** auf. Die Spanfläche **19** erstreckt sich über eine vorbestimmte Länge B ausgehend von dem Punkt **13** des Sägezahns **3** (der Sägezähne **5** und **7**) in einer Richtung eines Grundabschnitts **17** eines Zahnfußrundungsabschnitts **15** des Sägeblatts **1**. Die gekrümmte Fläche **21** ist längs eines Bogens eines Radius R vorgesehen, welcher an die Spanfläche **19** anschließt. Eine Vertikallinie L ist ausgehend von einer Kreuzungsposition **25** zwischen der bogenartig gekrümmten Fläche **21** und einer die Zahnfußrundung bildenden gekrümmten Fläche **23**, welche den Zahnfußrundungsabschnitt **15** bildet, in einer Richtung des Schneidens mittels des Sägezahns **3** (der Laufrichtung des Bandsägeblatts, der Tangentialrichtung des Rundsägeblatts) gezogen. Wenn ein Maß von der Vertikallinie L zu der Spitze **13** des Sägezahns **3** gleich A ist, so wird eine Bezie-

hung $R/2 < A \leq 2R$ festgelegt. Das Maß A ist derart festgelegt, daß dieses größer ist als das Maß des früheren Beispiels des Standes der Technik.

Wenn das Maß A zur Ausbildung **11** einer Lockung kleinen Durchmessers in dieser Weise derart festgelegt ist, daß dieses groß ist, so bewegen sich Späne, welche bei einem Schneiden eines Werkstücks erzeugt werden, entlang der Spanfläche **19**, so daß diese die bogenartig gekrümmte Fläche **21** erreichen. Dabei können die Späne längs der gekrümmten Fläche **21** mit größerer Sicherheit gelockt werden. Wenn das Maß A zu klein wird, so ist eine Beschränkungszeit der Späne mittels der bogenartig gekrümmten Fläche **21** (Beschränkungsstanz) kurz, und der Lockungsdurchmesser der Späne wird größer, was nicht erwünscht ist. Jedoch sind die Teilungen der jeweiligen Zähne bei dem kombinierten Muster der Sägezähne derart festgelegt, daß diese ungleich sind, so daß der Lockungsdurchmesser der gleiche sein kann wie derjenige bei dem früheren Beispiel.

Das heißt, die Beziehungen $A \leq R/2$, $B \leq 2$ mm, $0,5 \text{ mm} \leq R \leq 3$ können festgelegt werden. Selbst in dem Fall, in welchem das Maß des Abschnitts **11** zur Ausbildung einer Lockung kleinen Durchmessers derart festgelegt ist, daß dieses das gleiche ist wie dasjenige des früheren Beispiels, erfolgt aufgrund der Tatsache, daß die Teilungen der jeweiligen Zähne ungleich sind, eine Beschränkung davon, so daß Späne in Stücke geschnitten werden, und die Späne werden zufriedenstellend gelockt. Folglich kann die Schränkbreite schmaler sein als die Schränkbreite des früheren Sägeblatts.

Wenn die Abmessung A des Abschnitts **11** zur Ausbildung einer Lockung kleinen Durchmessers des Sägezahns **3** derart festgelegt ist, daß dieses groß ist, wie oben erwähnt, kann der Lockungsdurchmesser der Späne, welche wie eine Feder aufgewickelt sind, klein sein. Dies ist im Hinblick auf eine weitere Verringerung der Schränkbreite T erwünscht. Eine Freifläche **27** des Sägezahns **3** oder ähnlichem ist zu einer geeigneten Form ausgebildet.

Bei der obigen Struktur wird ein Werkstück (Material: SCM 440; der Durchmesser davon beträgt 250 Ø) geschnitten durch das Sägeblatt mit normaler Schränkbreite, bei welchem die Dicke D des Körperabschnitts des Sägeblatts und die Teilungen P der Sägezähne und der Sägezahnform die gleichen sind wie die obigen und der Koeffizient α gleich 0,42 mm ist, und durch das Sägeblatt mit schmaler Schränkbreite, bei welchem α gleich 0,25 mm ist, wobei das Schneiden unter den gleichen Bedingungen erfolgt. Wie in Fig. 2A und 2B dargestellt, sind die Schnittkräfte, das heißt, eine Schnittkraft und eine Schubkraft, zwischen den beiden Fällen, in welchen das Werkstück durch das Sägeblatt mit normaler Schränkbreite und durch das Sägeblatt mit schmaler Schränkbreite geschnitten wird, stark verschieden.

Dabei werden, wenn die Zustände beobachtet werden, in welchen die Späne erzeugt werden, wie in Fig. 3 dargestellt, die Späne **5** zu einer Form einer Spirale bzw. Feder kleinen Durchmessers an dem Abschnitt **11** zur Ausbildung einer Lockung kleinen Durchmessers gelockt, und in der Zahnfußrundung **15** des Sägeblatts **1** angeordnet. Eine Menge der Späne, welche in die Spalte SL zwischen der Seitenfläche des Sägeblatts **1** und der Innenfläche der Schnittvertiefung G eintreten, ist gering, so daß die Spalte SL nicht verstopft werden. Das heißt, daß aufgrund der Tatsache, daß die Schränkbreite des linken und des rechten geschränkten Zahns **5** und **7** klein ist und die Biegung in der Rechts- und Links-Richtung klein ist, der Neigungswinkel der geschränkten Fläche klein ist. Aus diesem Grund ist eine Tendenz eines Seitwärtsfließens der erzeugten Späne gering, und die Späne werden gelockt, so daß diese in der Zahnfußrundung **15** verbleiben.

Außerdem wird, da die Teilungen P der Sägezähne ungleich sind, eine Ratterschwingung des Sägeblatts 1 verhindert, so daß das Schneiden der Späne in Stücke infolge der Ratterschwingung verhindert wird und die Späne Fließspäne sind. Die Späne werden an dem Abschnitt zur Ausbildung eines Spans kleinen Durchmessers zufriedenstellend gelockt, so daß diese einen kleinen Durchmesser aufweisen und somit eine Verstopfung nicht auftritt. Ferner wird, da die Schnittkraft klein ist, ein Geräusch bei dem Schneiden verringert, und eine Genauigkeit des geschnittenen Abschnitts wird verbessert.

Das heißt, gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung kann, da die Schränkbreite des Sägeblatts derart festgelegt ist, daß diese kleiner ist als die Schränkbreite des Sägeblatts des Standes der Technik, die Schnittkraft klein sein, und die Belastung, welche auf den Körperabschnitt des Sägeblatts aufgebracht wird, wird verringert, so daß die Lebensdauer des Körperabschnitts verbessert werden kann. Ferner kann der Lockungsdurchmesser der Späne in Federform oder ähnlichem, welche bei einem Schneiden eines Werkstücks erzeugt werden, klein sein, und das Ausfuhrverhalten der Späne kann verbessert werden. Ferner kann, da die Schränkbreite des Sägeblatts schmal sein kann, eine Menge von Spänen eines teuren Materials klein sein und die Ausbeute verbessert werden.

Was die Form des Abschnitts 11 zur Ausbildung einer Lockung kleinen Durchmessers des Sägezahns 3 oder ähnlichem anbelangt, so ist, wie oben erwähnt, die Struktur mit der Spanfläche 19 und der bogenartig gekrümmten Fläche 21 erwünscht. Jedoch kann, wie beispielsweise durch eine imaginäre Linie 21A in Fig. 4A dargestellt, die bogenartig gekrümmte Fläche 21 auf einer geeigneten geneigten Fläche ausgebildet sein. In diesem Fall ist der Lockungsdurchmesser der Späne gemäß dem Neigungswinkel der geneigten Fläche 21A verschieden, und die Späne werden gelegentlich geknickt. Folglich ist diese geneigte Fläche nicht sehr erwünscht.

Ferner ist, wie in Fig. 4B und 4C dargestellt, eine Vielzahl von geneigten Flächen 21B und 21C entlang der bogenartig gekrümmten Fläche 21 vorgesehen, so daß eine konkave Mehreckfläche ausgebildet werden kann. In diesem Fall sind, da die Formen in einem gewissen Ausmaß entlang der bogenartig gekrümmten Fläche 21 verlaufen, diese Formen erwünschter als eine einfache geneigte Fläche.

Außerdem sind, wie in Fig. 5 schematisch dargestellt, die Spanwinkel der Spanflächen 19 der Abschnitte 11 zur Ausbildung einer Lockung kleinen Durchmessers von den jeweiligen Sägezähnen 3 oder ähnlichem $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_5$. Die Spanwinkel $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_5$ sind derart festgelegt, daß diese untereinander gleich sind oder voneinander verschieden sind, oder daß eine geeignete Anzahl der Spanwinkel $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_5$ untereinander gleich ist. In einer derartigen Weise ist es erwünscht, daß die Spanwinkel $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_5$ gemäß den Höhenmaßen und den Teilungen der Sägezähne oder entsprechend dem ungeschränkten Zahn bzw. dem linken und dem rechten geschränkten Zahn geeignet festgelegt sind.

Beispielsweise ist, um ein Schnittverhalten eines Werkstücks zu verbessern, der Spanwinkel θ des Sägezahns bei großer Höhe des Sägeblatts derart festgelegt, daß dieser groß ist, und die Spitzen 13 der Sägezähne weisen spitzere Winkel auf. Ferner wird im Falle von Sägezähnen mit großen Teilungen die Schnittbelastung groß. Aus diesem Grund sind die Spanwinkel θ derart festgelegt, daß diese kleiner sind, und die Winkel der Spitzen 13 der Sägezähne sind derart ausgeführt, daß diese größer sind, so daß die Verschleiß- und Abriebfestigkeit verbessert ist. In einer derartigen Weise ist es erwünscht, die Spanwinkel θ auf erwünschte Winkel gemäß der Funktion und Belastung der jeweiligen

Sägezähne festzulegen.

Ferner kann, was die Form der Sägezähne 3 oder ähnlichem anbelangt, wie in Fig. 6 dargestellt, ein sehr kleiner Vorsprung 29 an der Freifläche 27 des Sägezahns 3 vorgesehen sein. In diesem Fall ist der sehr kleine Vorsprung 29 derart ausgebildet, daß dieser um ein Maß H ausgehend von der Spitze 13 des Sägezahns 3 niedriger ist. Daher gelangt in dem Fall, in welchem beispielsweise ein Ausbrechen eines Sägezahns 13 oder auftritt, der sehr feine Vorsprung 29 in Kontakt mit dem Werkstück W, um ein tiefes Schneiden der Sägezähne 3 oder ähnlichem infolge des Werkstücks zu begrenzen. Folglich wird eine abrupte Zunahme der Belastung infolge des Ausbrechens eines Zahns oder ähnlichem begrenzt.

Selbstverständlich kann der Abschnitt 11 zur Ausbildung einer Lockung kleinen Durchmessers an den Spitzen des Sägezahns 3 oder ähnlichem unabhängig von den Formen des Sägezahns oder ähnlichem ausgebildet sein. Aus diesem Grund ist der Abschnitt 11 zur Ausbildung einer Lockung kleinen Durchmessers an den jeweiligen Sägezähnen der früheren Sägeblätter ausgebildet, so daß die bei einem Schneiden eines Werkstücks erzeugten Späne zu einer Form einer Feder kleinen Durchmessers gelockt werden. Ferner kann die Schränkbreite kleiner sein.

Ferner kann das Bandsägeblatt BS eine Sinuskurvenform, wie in Fig. 7 dargestellt, aufweisen oder derart gestaltet sein, daß ein konkaver Abschnitt 31 und ein konvexer Abschnitt 33 mit einer geeigneten Länge alternativ zu einer Hinterfläche mit geeigneten Abständen, wie in Fig. 8 dargestellt, vorgesehen sind.

Bei derartigen Strukturen wird das Werkstück allmählich durch die Sägezähne geschnitten, so daß das Schnittverhalten des Werkstücks mit Kaltverfestigungsverhalten verbessert wird. Ferner wird eine Länge der bei einem Schneiden des Werkstücks erzeugten Späne periodisch geschnitten, so daß ein eine übermäßige Längung der Späne reguliert wird. Daher kann verhindert werden, daß ein Außendurchmesser von Lockungen der Späne, welche an dem Abschnitt 11 zur Ausbildung einer Lockung kleinen Durchmessers, ausgebildet an den Sägezähnen, erzeugt werden, übermäßig groß wird.

Bei dem Sägeblatt ist bei der Struktur mit einer Vielzahl von Sägezähnen mit verschiedenen Zahnhöhen die Schränkbreite der Sägezähne mit kleiner Höhe derart festgelegt, daß diese größer ist als die Schränkbreite der Sägezähne mit großer Höhe, ähnlich wie bei dem Sägeblatt des Standes der Technik. Ferner ist die Schränkbreite T der Sägezähne mit kleiner Höhe derart festgelegt, daß die Gleichung ($T = D + 2\alpha$) erfüllt ist. Daher ist die maximale Schränkbreite des Sägeblatts derart festgelegt, daß diese kleiner ist als die maximale Schränkbreite des generellen Sägeblatts des Standes der Technik.

Der gesamte Inhalt der japanischen Patentanmeldung P11-175943 (eingereicht am 22. Juni 1999) ist hierin durch Verweis enthalten.

Obwohl die Erfindung oben unter Bezugnahme auf bestimmte Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben wurde, ist die Erfindung nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Abwandlungen und Änderungen der oben beschriebenen Ausführungsbeispiele werden Fachleuten auf diesem Gebiet im Lichte der obigen Offenbarung in den Sinn kommen. Der Umfang der Erfindung ist unter Bezugnahme auf die folgenden Ansprüche definiert.

Patentansprüche

1. Sägeblatt, umfassend:

einen ungeschränkten Zahn;
 einen linken geschränkten Zahn; und
 einen rechten geschränkten Zahn,
 wobei der linke geschränkte Zahn und der rechte ge-
 schränkte Zahn in einer Rechts-und-Links-Richtung 5
 geschränkt sind;
 wobei, wenn eine Dicke eines Körperabschnitts des Säge-
 blatts gleich D und eine Schränkbreite gleich T ist,
 eine Beziehung gilt, gemäß welcher $T = D + 2\alpha$ ist; und
 wobei eine Beziehung zwischen der Dicke D des Kör-
 perabschnitts und dem Koeffizienten α in einer derarti-
 gen Weise festgelegt ist, daß,
 wenn $0,85 \leq D \leq 0,95$ ist, $0,15 \leq \alpha \leq 0,35$ gilt;
 wenn $0,96 < D \leq 1,2$ ist, $0,2 \leq \alpha \leq 0,4$ gilt;
 wenn $1,2 < D \leq 1,5$ ist, $0,25 \leq \alpha \leq 0,43$ gilt; 15
 wenn $1,5 < D \leq 1,7$ ist, $0,3 \leq \alpha \leq 0,5$ gilt; und
 wenn $1,7 < D$ ist, $0,35 \leq \alpha \leq 0,6$ gilt.
 2. Sägeblatt nach Anspruch 1, wobei ein Abschnitt zur
 Ausbildung einer Lockung kleinen Durchmessers für
 kleine gelockte Späne, welche bei einem Schneiden eines
 Werkstücks erzeugt werden, an einem Spitzenab-
 schnitt von Sägezähnen vorgesehen ist. 20
 3. Sägeblatt nach Anspruch 2, wobei
 der Abschnitt zur Ausbildung eines Spans kleinen
 Durchmessers eine ebene Spanfläche, welche sich über 25
 eine vorbestimmte Länge ausgehend von der Spitze des
 Sägezahns in einer Richtung eines Grundabschnitts der
 Zahnfußrundung des Sägeblatts erstreckt, und eine bo-
 genartig gekrümmte Fläche, welche an die Spanfläche
 anschließt, aufweist; und 30
 in dem Fall, in welchem eine Vertikallinie ausgehend
 von einer Kreuzungsposition zwischen der gekrümm-
 ten Fläche und einer die Zahnfußrundung bildenden
 gekrümmten Fläche, welche den Zahnfußrundungsab-
 schnitt bildet, hin zu einer Richtung des Schneidens 35
 mittels der Sägezähne gezogen wird, wenn ein Maß
 von der Vertikallinie zu der Spitze des Sägezahns
 gleich A ist und ein Radius der bogenartig gekrümmten
 Fläche gleich R ist, eine Beziehung festgelegt ist, ge-
 gemäß welcher $R/2 < A \leq 2R$ gilt. 40
 4. Sägeblatt nach Anspruch 3, wobei Teilungen der
 Sägezähne untereinander ungleich sind.
 5. Sägeblatt, umfassend:
 einen ungeschränkten Zahn;
 einen linken geschränkten Zahn; und 45
 einen rechten geschränkten Zahn,
 wobei der linke geschränkte Zahn und der rechte ge-
 schränkte Zahn in einer Rechts-und-Links-Richtung
 geschränkt sind;
 wobei ein Abschnitt zur Ausbildung einer Lockung 50
 kleinen Durchmessers für kleine gelockte Späne, wel-
 che bei einem Schneiden eines Werkstücks erzeugt
 werden, an einem Spitzenabschnitt von Sägezähnen
 vorgesehen ist;
 wobei Teilungen der Sägezähne untereinander un- 55
 gleich sind;
 wobei der Abschnitt zur Ausbildung einer Lockung
 kleinen Durchmessers eine ebene Spanfläche, welche
 sich über eine vorbestimmte Länge B ausgehend von
 der Spitze des Sägezahns in einer Richtung eines 60
 Grundabschnitts einer Zahnfußrundung des Sägeblatts
 erstreckt, und eine bogenartig gekrümmte Fläche mit
 einem Radius R , welche an die Spanfläche anschließt,
 aufweist; und
 wobei in dem Fall, in welchem eine Vertikallinie aus- 65
 gehend von einer Kreuzungsposition zwischen der ge-
 krümmten Fläche und einer die Zahnfußrundung bil-
 denden gekrümmten Fläche, welche den Zahnfußrun-

dungsabschnitt bildet, hin zu einer Richtung des
 Schneidens mittels der Sägezähne gezogen wird, wenn
 ein Maß von der Vertikallinie zu der Spitze des Säge-
 zahns gleich A ist, wenn $B \leq 2$ mm und wenn $0,5$ mm
 $\leq R \leq 3$ mm, eine Beziehung festgelegt ist, gemäß
 welcher $A \leq R/2$ gilt.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 1A

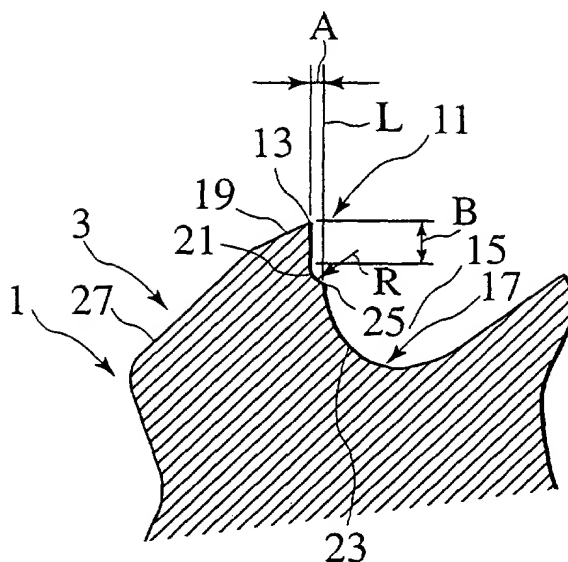


FIG. 1B

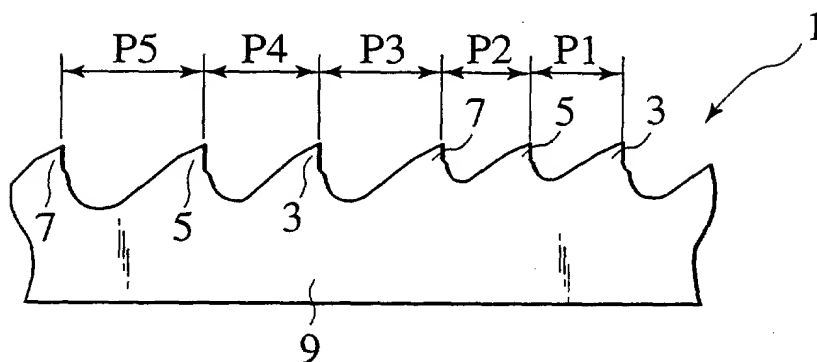


FIG. 1C

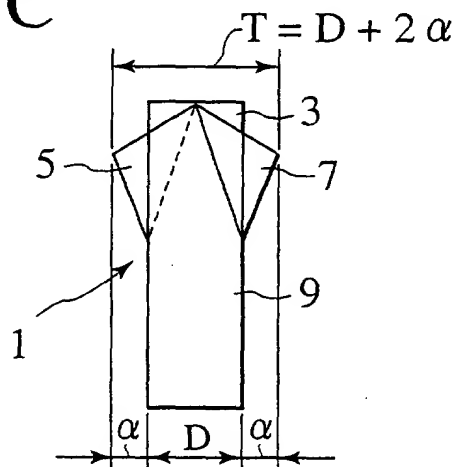


FIG. 2A

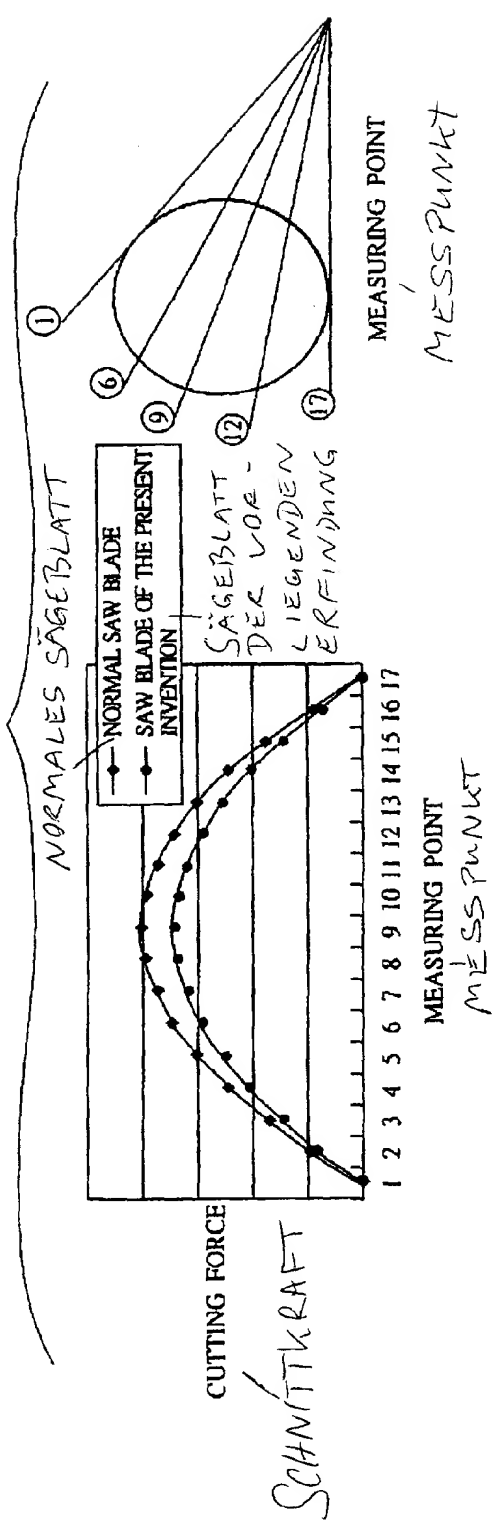


FIG. 2B

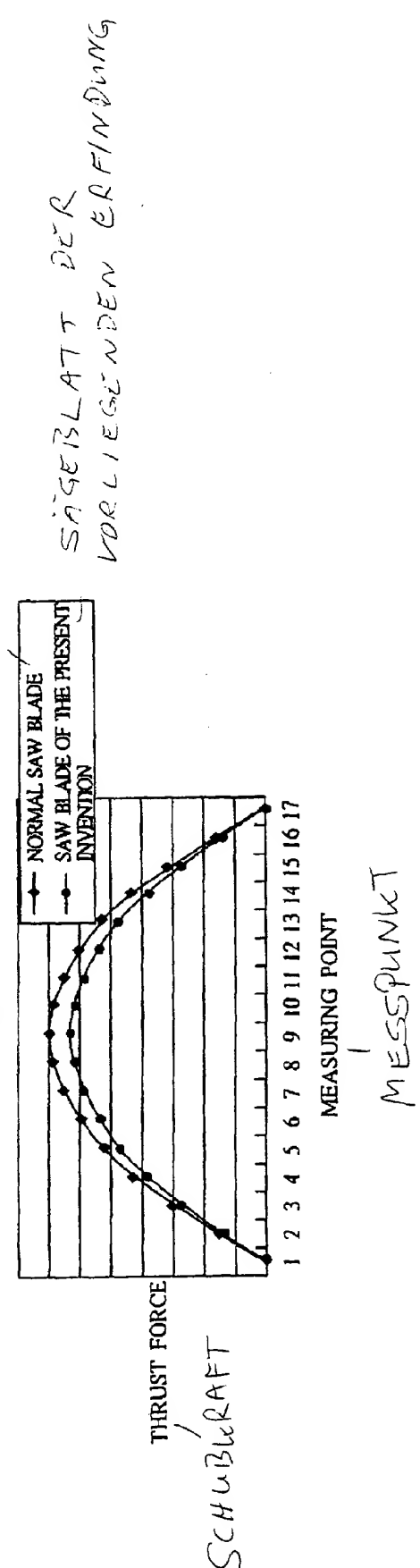


FIG. 3

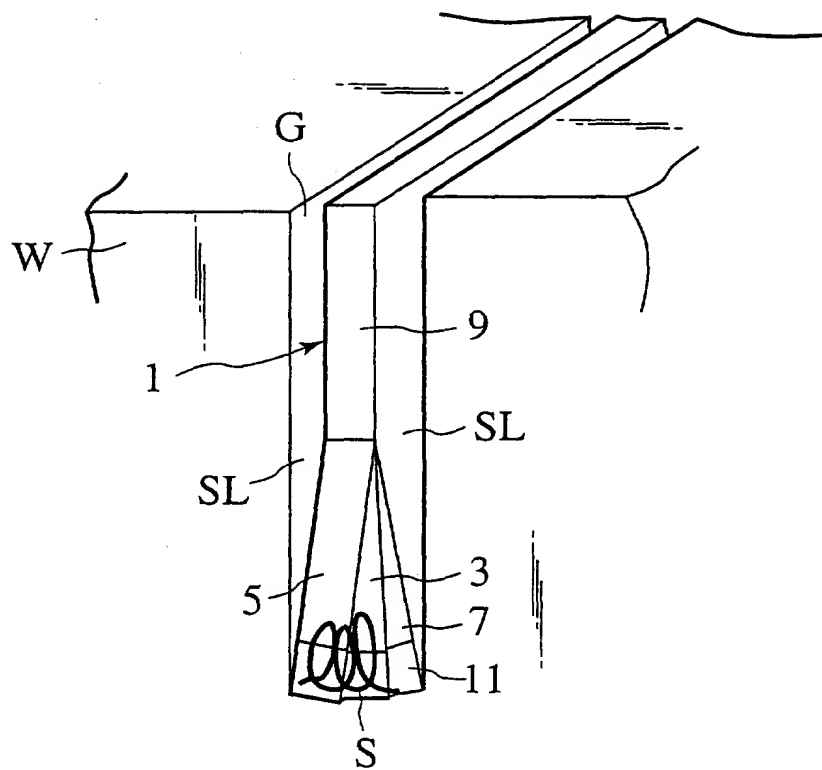


FIG. 4A

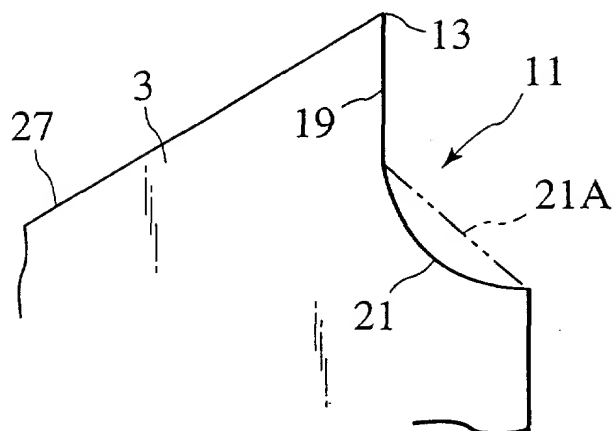


FIG. 4B

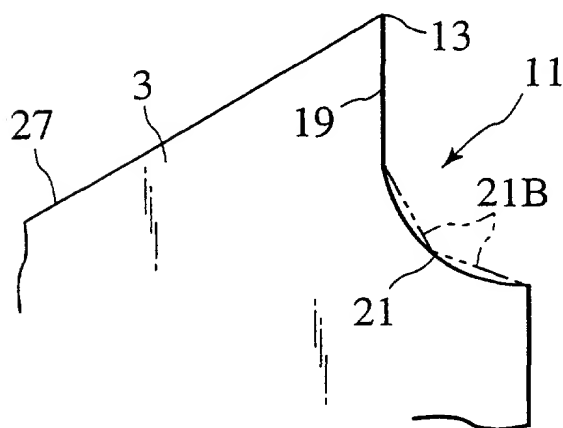


FIG. 4C

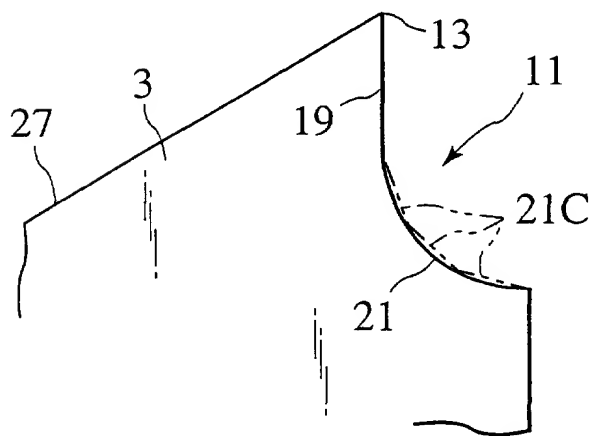


FIG. 5

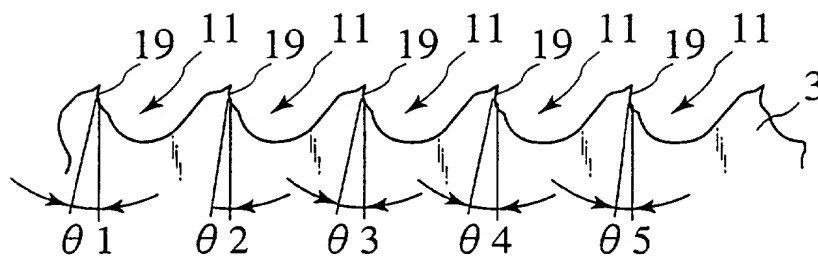


FIG. 6

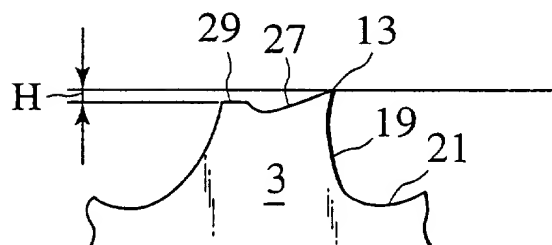


FIG. 7

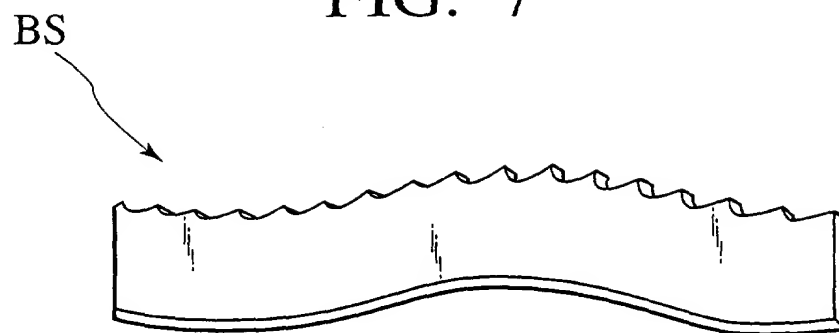


FIG. 8

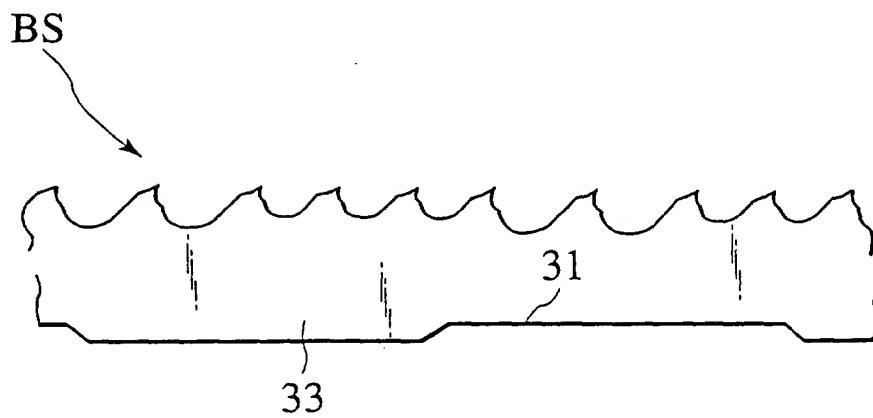
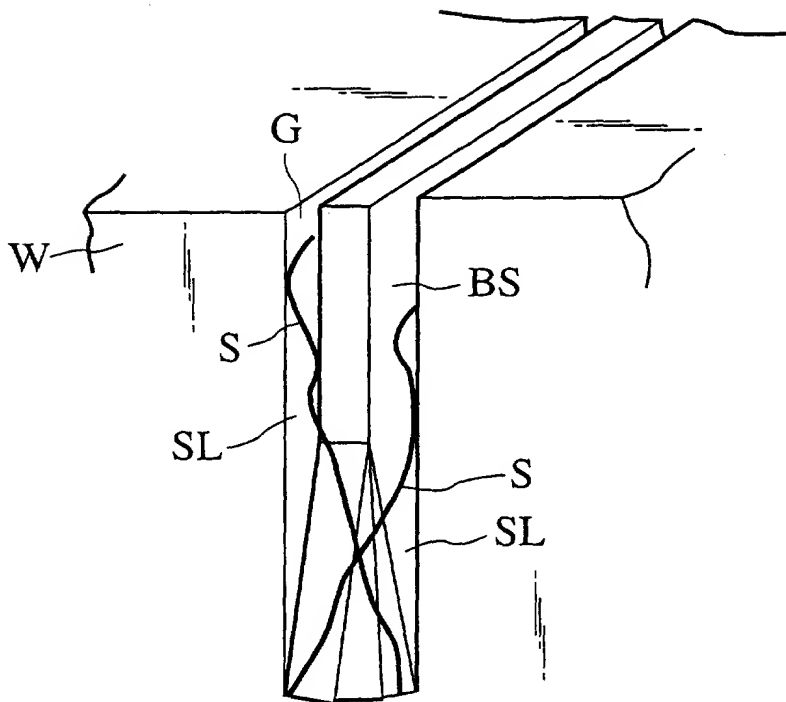


FIG. 9



PUB-NO: DE010030168A1
DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 10030168 A1
TITLE: TITLE DATA NOT AVAILABLE
PUBN-DATE: January 11, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NAKAHARA, KATSUMI	JP

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
AMADA CO	JP

APPL-NO: DE10030168
APPL-DATE: June 20, 2000

PRIORITY-DATA: JP17594399A (June 22, 1999) ,
JP2000151955A (May 23, 2000)

INT-CL (IPC): B23D061/00 , B27B033/02

EUR-CL (EPC): B23D061/12